



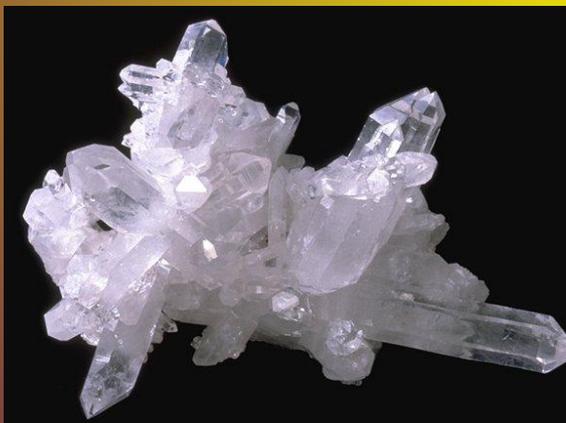
Соли





Соли

- Соли - сложные вещества, состоящие из атома металла и кислотного остатка (иногда содержат водород).
- Общая формула : Me_xAc_y





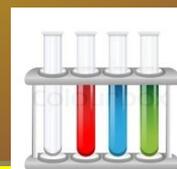
Это интересно!



- 5-6 тысяч лет тому назад египтяне заделывали швы сложенных из камней пирамид гипсом. Такие швы были обнаружены, в частности, в пирамиде Хеопса.
- Первая соль, которая стала известна людям NaCl - поваренная или каменная соль.



Гипс
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



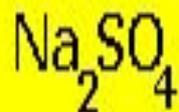
Классификация солей

СОЛИ

КИСЛЫЕ



СРЕДНИЕ



ОСНОВНЫЕ

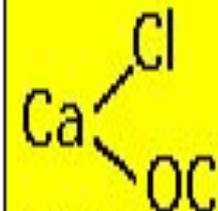


ДВОЙНЫЕ



содержат катионы
двух металлов

СМЕШАННЫЕ



содержат анионы
двух кислот

КОМПЛЕКСНЫЕ





Средние соли

- Соли средние или нормальные - это сложные вещества, состоящие из катионов металлов и анионов кислотных остатков.



- Например: Na_2CO_3 ;
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; ZnSO_4 .

- Средние соли может образовывать и ион аммония: NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$





Применение некоторых солей в быту

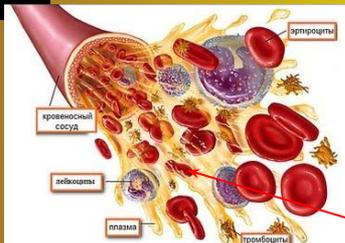


- Во всех аптечках есть перманганат калия KMnO_4 (марганцовка), которая используется как дезинфицирующее средство.
- Техническая сода Na_2CO_3 применяется для стирки и уборки. Многие знакомы с таким минеральным удобрением, как аммиачная селитра NH_4NO_3 .
- Вы каждый день пользуетесь твердым и жидким мылом - это натриевые и калиевые соли высших карбоновых кислот.





Соли, играющих большую роль в жизнедеятельности организма.



- Фосфат кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ содержится в костях.
- Хлорид натрия NaCl необходимо добавлять в пищу не только для того чтобы было вкусно, для сохранения продуктов, но и для нормального функционирования организма.
- Хлорид натрия содержится в плазме крови, лимфе, пищеварительных соках; он “отвечает” за многие биологические процессы.
- В старину из-за недостатка соли возникали соляные бунты.



Соляной бунт в
1648 г. в Москве





Кислые соли

- Кислые соли - это сложные вещества, содержащие два вида катионов: катион металла и катион водорода, - и анион кислотного остатка:
- NaHCO_3 ; KH_2PO_4
- Гидрокарбонат натрия используется в кулинарии, как чистящее средство, для полоскания горла и избавления от изжоги.
- Кто-то из вас знаком с таким удобрением, как двойной суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.



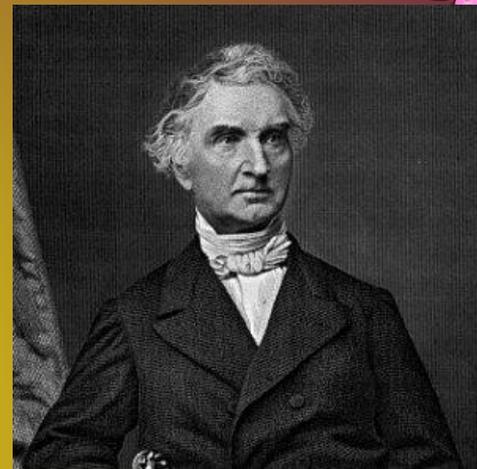


Это интересно!



- **Немецкий химик Ю. Либих изобрел не только бульонные кубики, но и порошок для получения пышного теста, его так и называли “порошок Либиха”.**

Это смесь NaHCO_3 и лимонной кислоты. При нагревании они взаимодействуют с выделением CO_2 , что делает тесто пышным.



Юстус Либих
(12 мая 1803, — 18 апреля 1873,) - немецкий химик.





Основные соли

- Основные соли - это сложные вещества, содержащие катион металла и два вида анионов: кислотного остатка и гидроксогруппы: CuOHCl ; $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$.
- Многие из вас знают о малахите, это красивый зеленый поделочный камень. Формула малахита $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.





Комплексные соли



- $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- Комплексными солями являются известные вам реактивы на:
- ионы Fe^{2+} – красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$,
- ионы Fe^{3+} – желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Красная кровяная соль

Гексацианоферрат (III) калия - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$



Желтая кровяная соль

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | Гексацианоферрат (II) калия

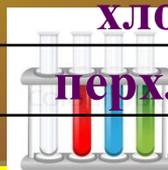




Номенклатура солей



Кислотный остаток (анион)	Название соли
Cl^-	хлорид
F^-	фторид
NO_3^-	нитрат
NO_2^-	нитрит
S^{2-}	сульфид
SO_3^{2-}	сульфит
SO_4^{2-}	сульфат
CO_3^{2-}	карбонат
SiO_3^{2-}	силикат
PO_4^{3-}	фосфат
CN^-	цианид
NCS^-	тиоционат
ClO^-	гипохлорит
ClO_2^-	хлорат
ClO_4^-	перхлорат





Проверь себя

- **1. Формулы двух кислых солей приведены в паре:**
 1. NaCl и CuOHCl
 2. KHSO_3 и H_2SO_3
 3. CuSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 4. NaHCO_3 и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- **2. Формула комплексной соли:**
 1. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 2. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 3. AlOHCl_2
 4. $\text{Al}(\text{OH})_3$





Проверь себя

3. Формулы двух основных солей приведены в паре:

1. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ и CuOHCl
2. KHSO_3 и KOH
3. CaCl_2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4. NH_4HCO_3 и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

4. Формулы двух средних солей приведены в паре:

1. NaCl и K_2SO_4
2. KHSO_3 и CuOHCl
3. CuSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4. NaHCO_3 и Na_3PO_4





Проверь себя



5. Формулы кислоты, соли и основания приведены в пункте:

1. HCl , NaOH , Zn(OH)_2
2. K_2CO_3 , NaHCO_3 , HNO_3
3. H_2SO_4 , NaCl , Cu(OH)_2
4. CuOHBr , NaBr , HBr

6. Среди перечисленных веществ:

- А) NaHSO_3 ,
- Б) HCOOK ,
- В) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,
- Г) KHS ,
- Д) Na_2HPO_4 ,
- Е) NaNO_3^-

кислыми солями являются...

1. БДЕ
2. АВЕ
3. ВДЕ
4. АГД





ПОЛУЧЕНИЕ

1.С использованием металлов	металл+неметалл	$2\text{Mg}+\text{Cl}_2=\text{MgCl}_2$
	металл+кислота	$\text{Zn}+2\text{HCl}=\text{ZnCl}_2+\text{H}_2$
	металл+соль	$\text{Fe}+\text{CuSO}_4=\text{FeSO}_4+\text{Cu}$
2.С использованием оксидов	основной оксид+кислота	$\text{CaO}+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}$
	кислотный оксид+основание	$\text{CO}_2+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCO}_3+\text{H}_2\text{O}$
	кислотный+основной оксиды	$\text{CaO}+\text{CO}_2=\text{CaCO}_3$
	основной+амфотерный оксиды	$\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}=\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$





ПОЛУЧЕНИЕ



3. Реакция нейтрализации	кислота+основание	$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$
4. Из солей	соль+соль	$AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$
	соль+щелочь	$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$
	соль+кислота	$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2$

Кислые соли получают такими же способами, что и средние, но при других мольных соотношениях (при избытке кислоты)



Основные соли образуются при взаимодействии некоторых солей со щелочами (при избытке щелочи)





ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Соли - твердые кристаллические вещества. Многие вещества имеют высокие температуры плавления и кипения. По растворимости делятся на растворимые и нерастворимые.





ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Разложение при прокаливании



Соль+металл



Соль+соль



Соль+щелочь



Соль+кислота





Генетическая связь между классами неорганических веществ

Между оксидами, кислотами, основаниями и солями имеется глубокая связь. Зная свойства веществ, можно легко перейти от одного класса соединений к другому.

- *Генетическим* называется ряд веществ – представителей разных классов, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ или их *генезис*.
- *Например:*
 - $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$.

